
УДК 621.396.96

Д.В. Фоменко

Харківський університет Воздушних Сил ім. І. Кожедуба, Харків

ОСНОВНЫЕ НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ПОЛНОГО ПОЛЯРИЗАЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ПРОСТРАНСТВА НА ДВУХ ЧАСТОТАХ

Рассматриваются основные научно-методические положения методики оценки потенциальных возможностей полного поляризационного зондирования пространства на двух частотах. Приводятся результаты оценки потенциальных возможностей полного поляризационного зондирования пространства на двух частотах по обнаружению аэродинамических целей на фоне активных шумовых помех в условиях отсутствия между сигналами и активными шумовыми помехами пространственных, временных и частотных различий. При этом, в соответствии с разработанной методикой, производится учет характеристик приемо-передающих каналов радиолокационных средств.

Ключевые слова: полное поляризационное зондирование пространства на двух частотах, потенциальные возможности, поляризация.

Введение

Постановка проблемы. В условиях отсутствия пространственных, временных и частотных различий обнаружение аэродинамических целей возможно за счет использования поляризационных различий между помехами и сигналами, отраженными от целей. Эти различия существенно проявляются при использовании полного поляризационного зондирования пространства (ППЗП), предполагающего излучение двух сложных ортогональных по поляризации и по внутренней структуре сигналов и полный поляризационный прием каждого из них, и, соответственно, моноимпульсного способа измерения элементов поляризационной матрицы рассеивания (ПМР). Использование данного способа существенно усложняет аппаратуру, а следовательно, повышает ее стоимость. Кроме того, использование моноимпульсного способа измерения элементов

поляризационного вектора рассеяния (ПВР), предполагает использование сложных сигналов, что существенно снижает скрытность работы радиолокационных средств (РЛС).

В этих условиях целесообразно использовать ППЗП на двух частотах [1], предполагающее одновременное излучение ортогональных по поляризации простых сигналов, несущие частоты которых, для достижения ортогональности сигналов разнесены на некоторую величину по частоте. Реализация этого способа позволяет, с одной стороны, существенно удешевить аппаратуру, а с другой – максимально приблизить его характеристики к моноимпульсному способу.

При этом возникает необходимость проведения предварительной оценки целесообразности внедрения ППЗП на двух частотах в существующие РЛС, а также в перспективные, с решением при этом задач по обоснованию (учету) требований к основным техническим

характеристикам РЛС с целью максимального использования возможностей данного метода.

В настоящее время данному направлению посвящено недостаточное количество исследований, в частности отсутствует научно-методический аппарат по оценке потенциальных возможностей ППЗП на двух частотах.

Анализ литературы. В [2, 3] рассмотрены вопросы построения областей локализации (ОЛ) объектов различной формы, предложены показатели, положенные в основу методик различия ОЛ ПВР аэродинамических целей (АЦ) и активных шумовых помех (АШП). Однако все они ориентированы на особенности реализации ППЗП при моноимпульсном, разночастотном или последовательном во времени способах измерения элементов ПВР.

Кроме того, существующие методики не учитывают основные технические характеристики аппаратуры, реализующей ППЗП на двух частотах и не позволяют проводить предварительную оценку его потенциальных возможностей.

В связи с этим, разработка методики оценки потенциальных возможностей ППЗП на двух частотах является актуальной.

Цель статьи. Разработка основных научно-методических положений методики оценки потенциальных возможностей ППЗП на двух частотах.

Основная часть

Пусть в зоне действия РЛС с ППЗП на двух частотах находится АЦ и постановщик АШП, действующей по главному лепестку диаграммы направленности антенной системы (АС). Под АШП будем понимать некоррелированную широкополосную шумовую помеху стационарную на интервале наблюдения. Измерение элементов ПМР производится с абсолютными фазами в линейном базисе АС РЛС.

Под входным сигналом $\dot{\mathbf{S}}$ РЛС с ППЗП на двух частотах будем понимать ПВР, составленный из элементов ПМР:

$$\dot{\mathbf{S}} = (\dot{S}_{11} \quad \dot{S}_{21} \quad \dot{S}_{12} \quad \dot{S}_{22})^T = \begin{pmatrix} |\dot{S}_{11}(f_0 \pm \Delta f_{\text{adap}}/2, \alpha)| \cdot e^{-j\phi_{11}(f_0 \pm \Delta f_{\text{adap}}/2, \alpha)} \\ |\dot{S}_{21}(f_0 \pm \Delta f_{\text{adap}}/2, \alpha)| \cdot e^{-j\phi_{21}(f_0 \pm \Delta f_{\text{adap}}/2, \alpha)} \\ |\dot{S}_{12}(f_0 \mp \Delta f_{\text{adap}}/2, \alpha)| \cdot e^{-j\phi_{12}(f_0 \mp \Delta f_{\text{adap}}/2, \alpha)} \\ |\dot{S}_{22}(f_0 \mp \Delta f_{\text{adap}}/2, \alpha)| \cdot e^{-j\phi_{22}(f_0 \mp \Delta f_{\text{adap}}/2, \alpha)} \end{pmatrix}, \quad (1)$$

где $|\dot{S}_{k,l}(f_0 \pm \Delta f_{\text{adap}}/2, \alpha)| \cdot e^{-j\phi_{k,l}(f_0 \pm \Delta f_{\text{adap}}/2, \alpha)}$ – модуль (амплитуда) и фаза k, l -го элемента ПМР ($k, l = 1, 2$), причем первый индекс соответствует номеру поляризации приемной АС, а второй – поляризации передающей АС;

f_0 – средняя частота зондирующих сигналов ортогональных поляризаций;

Δf_{adap} – адаптивный разнос несущих частот зондирующих сигналов ортогональных поляризаций [5];

$j = \sqrt{-1}$ – мнимая единица;

α – угол облучения цели [3].

Существенный вклад в ошибки измерения элементов ПВР, как показали проведенные исследования [3], оказывают развязка по поляризации в АС и амплитудно-фазовые нестабильности приемных и передающих каналов РЛС.

Влияние амплитудно-фазовых нестабильностей приемных и передающих каналов РЛС на ошибки измерения элементов ПМР $\dot{\mathbf{S}}_{\text{ц}}$ можно учесть следующим образом:

$$\dot{\mathbf{S}}_{\text{ц}} = \dot{\mathbf{R}} \dot{\mathbf{S}}_0 \dot{\mathbf{T}}, \quad (2)$$

где $\dot{\mathbf{S}}_0$ – истинная ПМР цели;

$\dot{\mathbf{R}} = \begin{pmatrix} \dot{R}_{11} & \dot{R}_{12} \\ \dot{R}_{21} & \dot{R}_{22} \end{pmatrix}$ – матрица, характеризующая приемные каналы РЛС;

$\dot{\mathbf{T}} = \begin{pmatrix} \dot{T}_{11} & \dot{T}_{12} \\ \dot{T}_{21} & \dot{T}_{22} \end{pmatrix}$ – матрица, характеризующая передающие каналы РЛС.

Величины $\dot{R}_{11}, \dot{R}_{22}, (\dot{T}_{11}, \dot{T}_{22})$ – характеризуют сквозные комплексные коэффициенты передачи первого и второго приемных (передающих) каналов соответственно, величины $\dot{R}_{21}, \dot{R}_{12}, (\dot{T}_{21}, \dot{T}_{12})$ – комплексные коэффициенты передачи, характеризующие прохождение сигнала из одного приемного (передающего) канала в другой (связь каналов). В идеальном случае, когда приемные (передающие) каналы абсолютно идентичны и отсутствует связь между каналами, матрицы $\dot{\mathbf{R}}$ и $\dot{\mathbf{T}}$ единичные.

Связь между каналами вызвана конечной величиной развязки по поляризации в АС r , поэтому

$$\dot{\mathbf{R}} = (\dot{\mathbf{R}}_0 + \dot{\mathbf{R}}_{\phi}) \mathbf{H}(\alpha) \mathbf{B}^T; \quad \dot{\mathbf{T}} = \mathbf{B} \mathbf{H}(\alpha) (\dot{\mathbf{T}}_0 + \dot{\mathbf{T}}_{\phi}); \quad (3)$$

$$\dot{\mathbf{R}}_0 = \begin{pmatrix} \delta R_1 e^{j\Delta\phi_{R1}} & 0 \\ 0 & \delta R_2 e^{j\Delta\phi_{R2}} \end{pmatrix}; \quad (4)$$

$$\dot{\mathbf{T}}_0 = \begin{pmatrix} \delta T_1 e^{j\Delta\phi_{T1}} & 0 \\ 0 & \delta T_2 e^{j\Delta\phi_{T2}} \end{pmatrix};$$

$$\dot{\mathbf{R}}_{\phi} = \begin{pmatrix} \dot{R}_{\phi 11} & 0 \\ 0 & \dot{R}_{\phi 22} \end{pmatrix}; \quad \dot{\mathbf{T}}_{\phi} = \begin{pmatrix} \dot{T}_{\phi 11} & 0 \\ 0 & \dot{T}_{\phi 22} \end{pmatrix}; \quad (5)$$

$$\mathbf{H}(\alpha) = \begin{pmatrix} \cos(\pi/4 - \alpha) & j \sin(\pi/4 - \alpha) \\ j \sin(\pi/4 - \alpha) & \cos(\pi/4 - \alpha) \end{pmatrix}; \quad (6)$$

$$\alpha = \arctg(r);$$

$$B = \begin{pmatrix} \cos \beta_1 & \cos \gamma_2 \\ \sin \beta_1 & \sin \gamma_2 \end{pmatrix}, \quad (7)$$

где \dot{R}_0 ; \dot{T}_0 – матрица, характеризующая разноканальность и разнофазность соответственно приемных и передающих каналов при отсутствии связи между каналами;

\dot{R}_ϕ ; \dot{T}_ϕ – матрица, характеризующая флюктуационные составляющие комплексных коэффициентов передачи приемных и передающих каналов, соответственно, величины $\dot{R}_{\phi 11}$; $\dot{R}_{\phi 22}$; $\dot{T}_{\phi 11}$; $\dot{T}_{\phi 22}$ независимые и распределенные по нормальному закону с нулевым средним и дисперсиями σ_R^2 и σ_T^2 , соответственно для приемных и передающих каналов;

δR_1 ; δR_2 ; δT_1 ; δT_2 ; $\Delta \varphi_{R1}$; $\Delta \varphi_{R2}$; $\Delta \varphi_{T1}$; $\Delta \varphi_{T2}$ – характеристики разноканальности и разнофазности соответственно приемных и передающих каналов при отсутствии связи между каналами;

$H(\alpha)$ – матрица эллиптичности;

B – матрица неортогональности;

β_1 ; γ_2 – углы неортогональности.

Располагая ковариационно-поляризационной матрицей (КПМ), можно определить ОЛ ПВР \dot{S} [4], центр которой определяется математическим ожиданием $\dot{\mu}$ ПВР \dot{S} , а форма – КПМ \dot{M} . Приближенной моделью ОЛ является эллипсоид [4]:

$$\left(\dot{S} - \dot{\mu} \right)^{T*} \dot{M}^{-1} \left(\dot{S} - \dot{\mu} \right) \leq d^2, \quad (8)$$

где $d > 0$;

T – знак транспонирования;

$*$ – знак комплексного сопряжения.

Различия ОЛ различных объектов можно характеризовать рядом известных показателей [5], а именно: формой, размерностью, размерами и т.д. При этом форма ОЛ ПВР определяется вектором процентных отношений \bar{P} , размерность – рангом соответствующей КПМ ($\text{rank} \dot{M}$), размеры – собственными числами λ_i КПМ, ориентация – собственными векторами КПМ.

Вышеперечисленные особенности целесообразно положить в основу методики оценки потенциальных возможностей ППЗП на двух частотах.

Основные научно-методические положения методики оценки потенциальных возможностей ППЗП на двух частотах включают:

1. Формирование ПВР (1) объектов исследования по данным математического (физического) моделирования или натурных данных, полученных при ППЗП на двух частотах.

2. Учет влияния основных технических характеристик РЛС на параметры ОЛ соответствующих ПВР по выражениям (2)...(7).

3. Оценивание КПМ анализируемых объектов с использованием известного математического аппарата матричного исчисления.

4. Расчет параметров ОЛ полученных КПМ.

5. Получение комплексной оценки различий ОЛ анализируемых объектов по ряду частных показателей, а именно по:

– форме: $\Delta \bar{P} = \bar{P}_1 - \bar{P}_2$,

где \bar{P}_1 ; \bar{P}_2 – вектора процентных отношений ОЛ анализируемых объектов

$$\bar{P} = \frac{1}{\text{Sp}(\dot{M})} (\lambda_1 \lambda_2 \lambda_3 \lambda_4)^T \cdot 100\%, \quad (9)$$

где λ_i – собственные числа анализируемой КПМ ($i=1...4$);

$\text{Sp}(\dot{M})$ – след анализируемой КПМ;

– размерности: $\Delta \Gamma = \Gamma_1 - \Gamma_2$, где Γ_1 , Γ_2 – значения рангов КПМ анализируемых объектов;

– размерам: $\Delta \bar{\lambda} = \bar{\lambda}_1 - \bar{\lambda}_2$, где $\bar{\lambda}_1$, $\bar{\lambda}_2$ – вектора собственных чисел КПМ анализируемых объектов;

– ориентации: определение взаимной ориентации двух ОЛ, определяемой вектором $\dot{\theta}$ комплексных углов $\dot{\theta}_i$ ($i=1...4$) между соответствующими собственными векторами \dot{b}_i КПМ [8]

$$\dot{\theta} = (\dot{\theta}_1 \dot{\theta}_2 \dot{\theta}_3 \dot{\theta}_4)^T, \quad (10)$$

где

$$\begin{aligned} \dot{\theta}_i &= \arccos \left\langle \dot{b}_i, \dot{b}_i' \right\rangle = \\ &= \arg \left(\left\langle \dot{b}_i, \dot{b}_i' \right\rangle \right) + \sqrt{\left\langle \dot{b}_i, \dot{b}_i' \right\rangle^2 - 1} = \\ &= -j \text{Ln} \left(\left\langle \dot{b}_i, \dot{b}_i' \right\rangle + \sqrt{\left\langle \dot{b}_i, \dot{b}_i' \right\rangle^2 - 1} \right), \end{aligned} \quad (11)$$

где $\langle \cdot, \cdot \rangle$ – знак скалярного произведения векторов;

$\text{Ln}(\cdot)$ – обратное отображение натуральной показательной функции во всей комплексной плоскости;

– положению: $\Delta \dot{\mu} = \dot{\mu}_1 - \dot{\mu}_2$, где $\dot{\mu}_1$; $\dot{\mu}_2$ – вектора математических ожиданий ПВР ОЛ анализируемых объектов;

– близости двух ОЛ по величине расстояния Махаланобиса [5].

$$d_M = \left(\dot{\mu}_2 - \dot{\mu}_1 \right)^{T*} \dot{M}_\Sigma^{-1} \left(\dot{\mu}_2 - \dot{\mu}_1 \right), \quad (12)$$

где \dot{M}_Σ – общая КПМ;

– величине модернизированного J-критерия, учитывающего как распределение исследуемых ПВР внутри их ОЛ, так и различия между этими ОЛ.

Количественным выражением такого показателя является функция от КПМ \dot{M}_1 и \dot{M}_2 , характеризующих параметры ОЛ анализируемых объектов [5]

$$J_{\text{mod}} = \left(1 - \text{Sp} \left(\left(\frac{\dot{M}_1}{\text{Sp}(\dot{M}_1)} \right)^{-1} \cdot \left(\frac{\dot{M}_2}{\text{Sp}(\dot{M}_2)} \right) \right) \right) / 4 \cdot 100\%. \quad (13)$$

6. Принятие решений и выработка рекомендаций по потенциальным возможностям ППЗП на двух частотах и целесообразности его использования в РЛС с заданными характеристиками. При этом при принятии решений необходимо оценивать и учитывать ошибки измерения элементов ПВР известными методами.

Проведем оценку потенциальных возможностей ППЗП на двух частотах при его реализации в РЛС с заданными характеристиками. Нестабильности технических параметров АС и приемно-передающих каналов следующие: углы неортогональности излучателей АС 0,5 град., развязка по поляризации 16 дБ; амплитудная разноканальность каналов 3%, фазовая разноканальность каналов 5 град., амплитудная нестабильность разноканальности каналов 10%, фазовая нестабильность разноканальности каналов 15 град., ошибки измерения амплитуд и фаз элементов ПВР, 3,5% и 1 град. соответственно, отношение сигнал/шум >20 дБ.

Пусть в зоне действия РЛС находится АЦ типа F-15 и частично-поляризованная (ЧП) АШП (степень поляризации P=0,5, поляризация линейная горизонтальная (угол эллиптичности α=0 град., угол ориентации β=0 град.).

Входные ПВР сигналов сформированы с использованием пакета прикладных программ "BSS" [6] при ППЗП на двух частотах, с адаптивным разносом несущих частот 5%.

Результаты исследований приведены ниже.

1. КПМ ЧП АШП и цели типа F-15:

$$\dot{M}_{\text{ЧП}} = \begin{pmatrix} 4,78 & 0 & 0,45 & 0 \\ 0 & 0,05 & 0 & 0,1 + j \cdot 0,003 \\ 0,45 & 0 & 0,43 & 0 \\ 0 & 0,1 - j \cdot 0,003 & 0 & 0,04 \end{pmatrix}; \quad (14)$$

$$\dot{M}_{\text{F-15}} = \begin{pmatrix} 0,26 & 0 & 0,26 + j \cdot 0,1 & 0 \\ 0 & 0,23 & 0 & 0,23 \\ 0,26 - j \cdot 0,1 & 0 & 0,276 & 0 \\ 0 & 0,23 & 0 & 0,24 \end{pmatrix}. \quad (15)$$

Геометрические интерпретации ОЛ ПВР ЧП АШП и сигнала, отраженного от цели типа F-15 при ППЗП на двух частотах с адаптивным разносом несущих частот в 5% представлены на рис. 1.

2. Параметры анализируемых ОЛ ПВР ЧП АШП и F-15 следующие:

– собственные числа:

$$\vec{\lambda}_{\text{ЧП}} = (0,909 \ 0,096 \ 0 \ 0)^T; \quad (16)$$

$$\vec{\lambda}_{\text{F-15}} = (0,539 \ 0,456 \ 0 \ 0)^T; \quad (17)$$

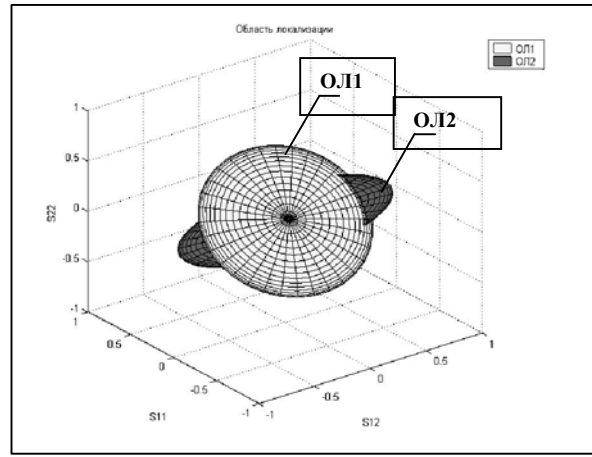


Рис. 1. ОЛ ПВР цели типа F-15 (ОЛ1) и ЧП АШП (ОЛ2) при ППЗП на двух частотах

– собственные вектора:

$$\dot{V}_{\text{ЧП}} = \begin{pmatrix} 7,25 & -0,05 + j \cdot 0,12 & 0 & 0 \\ 0,02 + j \cdot 0,11 & 7,41 & 0 & 0 \\ 6,87 - j \cdot 0,42 & -0,02 - j \cdot 0,08 & 0 & 0 \\ 0,02 + j \cdot 0,1 & 6,69 - j \cdot 0,4 & 0 & 0 \end{pmatrix} \cdot 10^{-1}; \quad (18)$$

$$\dot{V}_{\text{F-15}} = \begin{pmatrix} 6,5 + j \cdot 0,01 & 2,1 - j \cdot 1,2 & 0 & 0 \\ -2,1 - j \cdot 1,2 & 6,6 - j \cdot 0,02 & 0 & 0 \\ 6,8 - j \cdot 0,02 & 2,1 - j \cdot 1,21 & 0 & 0 \\ 2,2 - j \cdot 1,21 & 6,7 + j \cdot 0,01 & 0 & 0 \end{pmatrix} \cdot 10^{-1}; \quad (19)$$

– вектора процентных отношений:

$$\vec{P}_{\text{ЧП}} = (90,9 \ 9,1 \ 0 \ 0)^T, \%; \quad (20)$$

$$\vec{P}_{\text{F-15}} = (54,1 \ 45,9 \ 0 \ 0)^T, \%; \quad (21)$$

– ранги:

$$\text{rank} \dot{M}_{\text{ЧП}} = 2; \quad (22)$$

$$\text{rank} \dot{M}_{\text{F-15}} = 2. \quad (23)$$

3. Ранг КПМ (14) $\dot{M}_{\text{ЧП}}$ равен двум (22), следовательно, ОЛ ПВР двумерна и представляет собой вытянутый эллипс в направлении первого собственного вектора (18); ранг КПМ (15) $\dot{M}_{\text{F-15}}$ равен двум (23), следовательно, ОЛ ПВР двумерна и представляет собой эллипс практически равномерно распределенный в направлениях собственных векторов (19).

Сравнение векторов процентных отношений $\vec{P}_{\text{ЧП}}$ и $\vec{P}_{\text{F-15}}$ показывает, что ОЛ ПВР ЧП АШП представляет собой более вытянутый эллипс, чем ОЛ ПВР F-15, что объясняется более высокой степенью взаимосвязи элементов ПВР ЧП АШП.

В соответствии с разработанной методикой определены различия между параметрами ОЛ ПВР АШП и сигнала, отраженного от цели типа F-15 при ППЗП на двух частотах с адаптивным разносом несущих частот, а именно:

– по форме $\vec{\Delta P} = (36,8 \quad -36,8 \quad 0 \quad 0)^T, \%$;

– по размерности $\Delta r=0$;

– по размерам $\vec{\Delta \lambda} = (0,37 \quad -0,36 \quad 0 \quad 0)^T$;

– по ориентации

$\dot{\theta} = (21,6 - j \cdot 5,6 \quad 21,2 - j \cdot 3,5 \quad 0 \quad 0)$, град.;

– расстояние Махаланобиса

$$d_M = 1,32 \cdot 10^{-15} - j \cdot 1,32 \cdot 10^{-32};$$

– модифицированный J-критерий равен

$$J_{\text{mod}} = 6,36\%.$$

Анализ приведенных результатов свидетельствует о существовании различий между ОЛ ПВР АЦ и АШП, т.е. о возможности обнаружения АЦ типа F-15 ЧП на фоне АШП РЛС с ППЗП на двух частотах. При этом, основные технические характеристики РЛС и величина адаптивного разноса несущих частот должны быть не хуже заданных при проведении расчетов по разработанной методике оценки потенциальных возможностей ППЗП на двух частотах.

Вывод

Таким образом, разработаны основные научно-методические положения методики оценки потенциальных возможностей ППЗП на двух частотах, основанной на анализе различий ОЛ и, в отличие от существующих, учитывающей основные технические характеристики РЛС и величину адаптивного разноса несущих частот зондирующих сигналов.

Используя разработанную методику можно, во-первых оценивать потенциальные возможности ППЗП на двух частотах с заданными адаптивным разносом несущих частот зондирующих сигналов и основными техническими характеристиками РЛС, а следовательно, и целесообразность проведения их модернизации, во-вторых задавать требования к

основным техническим характеристикам РЛС с ППЗП на двух частотах и величине адаптивного разноса несущих частот зондирующих сигналов при проектировании перспективных РЛС.

Данную методику целесообразно использовать на этапе проектирования при оценке целесообразности использования ППЗП на двух частотах и при задании требований к основным техническим характеристикам модернизируемых или разрабатываемых РЛС.

Список литературы

1. Мартынюк А.А. Сравнение помехозащищенности РЛС с фиксированной либо адаптивной поляризацией и РЛС с полным поляризационным зондированием пространства на многих частотах / А.А. Мартынюк, Д.В. Фоменко, О.С. Титов // Збірник наукових праць ХВУ. - Х.: ХВУ, 2004. - Вип. 1(48). - С. 74-77.
2. Радиоэлектронные системы. Основы построения и теория: справочник / [Ширман Я.Д., Багдасарян С.Т., Маляренко А.С. и др.]; под ред. Я.Д. Ширмана. - [2-е изд.]. - М.: Радиотехника, 2007. - 512 с.
3. Казаков Е.Л. Радиолокационное распознавание космических объектов по поляризационным признакам / Е.Л. Казаков. - Х.: Издание ОИУМ, 2003. - 230 с.
4. Бронштейн И.Н. Справочник по математике для инженеров и учащихся ВТУЗов / И.Н. Бронштейн, К.А. Семендяев. - 13-е изд. - М.: Наука, Гл. изд. физ.-мат. лит., 1986. - 544 с.
5. Дуда Р. Распознавание образов и анализ сцен / Р. Дуда, П. Харп. - М.: Мир, 1976. - 511 с.
6. Computer Simulation of Aerial Target Radar Scattering Recognition, Detection and Tracking, / [Shirman Ya.D. et al.]; Ya.D. Shirman (ed). - Norwood, M.A.: Artech House, 2002. - 382 p.

Поступила в редколлегию 16.10.2011

Рецензент: д-р техн. наук, проф. Б.Н. Ланецкий, Харьковский университет Воздушных Сил им. И. Кожедуба, Харьков.

ОСНОВНІ НАУКОВО-МЕТОДИЧНІ ПОЛОЖЕННЯ ОЦІНКИ ПОТЕНЦІЙНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ ПОВНОГО ПОЛЯРИЗАЦІЙНОГО ЗОНДУВАННЯ ПРОСТОРУ НА ДВОХ ЧАСТОТАХ

Д.В. Фоменко

Розглядаються основні науково-методичні положення методики оцінки потенційних можливостей повного поляризаційного зондування простору на двох частотах. Наводяться результати оцінки повного поляризаційного зондування простору на двох частотах по виявленню аеродинамічних цілей на фоні активних шумових перешкод в умовах відсутності між сигналами і активними шумовими перешкодами просторових, часових і частотних відмінностей з урахуванням характеристик приймально-передавальних каналів радіолокаційних засобів.

Ключові слова: повне поляризаційне зондування простору на двох частотах, потенційні можливості, поляризація.

GENERAL SCIENTIFIC AND METHODOLOGICAL MATERIAL OF ESTIMATION OF POTENTIALITY OF THE COMPLETE POLARIZATION RADAR PROBING AT TWO FREQUENCIES

D.V. Fomenko

General scientific and methodical material of the method for estimation of potentiality of the complete polarization radar probing at two frequencies is considered. The results are given for evaluating the potential capabilities of complete polarization radar probing at two frequencies with respect to aerodynamic targets detection against background of jamming when the spatial, time, and frequency dissimilarities are absent between signal and jamming, characteristics of the transmitter and receiver front end being accounted for.

Keywords: complete polarization radar probing at two frequencies, potential capabilities, polarization.